

Ser. 10/084,312

**Three-point safety belt system for a motor vehicle**

Patent Number: DE4332205  
Publication date: 1995-03-23  
Inventor(s): SPECHT MARTIN DIPL ING (DE)  
Applicant(s): HS TECH & DESIGN (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4332205  
Application: DE19934332205 19930922  
Priority Number(s): DE19934332205 19930922  
IPC Classification: B60R22/46; B60R22/34; B60R22/18; B60R21/32; B60R21/16;  
EC Classification: B60R22/44, B60R22/46, B60R21/01, B60R22/195B  
Equivalents:

**Abstract**

A three-point safety belt system for a motor vehicle having an automatic belt retractor for the safety belt, a belt lock and a belt tightening device which, when a critical change in speed is exceeded, tightens the belt which, in order to alleviate the spring return force formed in the automatic belt retractor when the safety belt is on, provides a controlled counter torque for the winding shaft of the automatic belt retractor, the belt tightening device engaging on the belt lock to cause the belt to be tightened.

Data supplied from the esp@cenet database - I2





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 32 205 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 22/46**  
B 60 R 22/34  
B 60 R 22/18  
B 60 R 21/32  
// B60R 21/16,21/26

⑳ Aktenzeichen: P 43 32 205.0  
㉔ Anmeldetag: 22. 9. 93  
㉚ Offenlegungstag: 23. 3. 95

㉑ Anmelder:  
HS Technik und Design Technische Entwicklungen  
GmbH, 82234 Weßling, DE

㉒ Vertreter:  
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 10707 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys.; Reitzle, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 80336  
München; Hengelhaupt, J., Dipl.-Ing., 01097  
Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 80336  
München

㉓ Erfinder:  
Specht, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 82340 Feldafing, DE

㉔ Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem für ein Kraftfahrzeug

㉕ Ein Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Gurtaufrollautomaten für den Sicherheitsgurt, einem Gurtschloß und einem Gurtstraffer, der bei Überschreitung einer kritischen Geschwindigkeitsänderung eine Leistungsstraffung des Gurtbandes ausführt, das zur Milderung der bei angelegtem Sicherheitsgurt im Gurtaufrollautomaten gebildeten Federrückzugskraft ein gesteuertes Gegendrehmoment für die Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten vorsieht, und der Gurtstraffer für die Leistungsstraffung des Gurtbandes am Gurtschloß angreift.

DE 43 32 205 A 1

DE 43 32 205 A 1

Die Erfindung betrifft ein Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Gurtaufrollautomaten für den Sicherheitsgurt, einem Gurtschloß und einem Gurtstraffer, der bei Überschreitung einer kritischen Geschwindigkeitsänderung eine Leistungsstrafung des Gurtbandes ausführt.

Bei herkömmlichen Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystemen befindet sich im Gurtaufrollautomaten eine Rückstellfeder, welche auf das Gurtband eine Federrückzugskraft ausübt. Diese Rückzugskraft kommt zur Wirkung, wenn das Gurtband beim Abnehmen in seine Parkposition (Ruheposition) gebracht wird. Das Gurtband wird dann auf die Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten aufgrund dieser Rückzugskraft aufgewickelt. Ferner wirkt sich diese Rückzugskraft während des normalen Fahrbetriebs bei angelegtem Gurtband aus. Das Gurtband wird mit einer bestimmten Kraft auf den Körper des Fahrzeuginsassen aufgedrückt. Um jedoch den Fahrkomfort nicht zu beeinträchtigen, ist es erwünscht, daß diese Rückzugskraft nicht zu hoch bemessen ist. Es kann dann geschehen, daß das Gurtband mit einer bestimmten Gurtlose auf den Körper des Fahrzeuginsassen aufliegt. Auch Kleidungsstücke des Fahrzeuginsassen können eine Gurtlose erzeugen. Ferner können die auf der Wickelspule des Aufrollautomaten befindlichen Gurtbandlagen locker aufeinanderliegen, so daß es beim ruckartigen Anziehen des Bandes zu einem Filmspuleffekt kommt. Insbesondere im Crashfall besteht dann die Gefahr, daß der Körper des Fahrzeuginsassen zu weit nach vorne verlagert wird, wodurch sich die Verletzungsgefahr erheblich erhöht. Um dies zu vermeiden, ist es bekannt, mit Hilfe eines Gurtstraffers eine Leistungsstrafung des Gurtbandes durchzuführen, wenn eine bestimmte Fahrzeuggeschwindigkeitsänderung, beispielsweise im Crashfall, überschritten wird. Durch die Leistungsstrafung des Gurtbandes wird eine Gurtlose und auch ein Filmspuleffekt beseitigt.

Hieraus ergibt sich, daß Forderungen des Fahrkomforts nach leichtem Ausziehen des Gurtbandes und druckfreiem Aufliegen des angelegten Gurtbandes im Gegensatz zu den Sicherheitsanforderungen einer möglichst geringen Vorverlagerung bei Überschreiten einer kritischen Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs sich entgegenstehen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem ein Höchstmaß an Komfort und Sicherheit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Milderung der beim Anlegen des Gurtes und bei angelegtem Sicherheitsgurt im Gurtaufrollautomaten erzeugten Federrückzugskraft ein gesteuertes Gegendrehmoment für die Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten vorgesehen wird und der Gurtstraffer für die Leistungsstrafung des Gurtbandes am Gurtschloß angreift.

Beim Anlegen des Sicherheitsgurtes und bei angelegtem Sicherheitsgurt in normalem Fahrbetrieb wirkt sich die Federrückzugskraft nur vermindert aus. Der Sicherheitsgurt läßt sich mit leichtem Zug aus seiner Parkposition in die angelegte Position bringen. Während des normalen Fahrens liegt er mit vermindertem Druck am Körper des Fahrzeuginsassen auf. Dadurch, daß der Gurtstraffer für die Leistungsstrafung des Gurtbandes am Gurtschloß angreift, wird an einer anderen Stelle des Gurtbandes dafür gesorgt, daß in einer Notsituation,

beispielsweise einem Crash, beim Überschreiten der kritischen Geschwindigkeitsänderung die Leistungsstrafung durchgeführt wird, so daß eine Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen verhindert wird, während man bei dem normalen Fahrbetrieb, wie oben schon erläutert, den gewünschten Komfort hat.

Um den Fahrzeuginsassen bei einer Bremsung, insbesondere scharfen Bremsung, die zu einer Geschwindigkeitsänderung unterhalb des kritischen Wertes führt, das Gefühl der Sicherheit zu vermitteln, kann ferner ein an der Wickelwelle zur Auswirkung kommender Vorstraffer vorgesehen sein, der bei einer bestimmten Geschwindigkeitsänderung unterhalb der für die Leistungsstrafung kritischen Grenze eine Gurtvorstrafung durch Drehen der Wickelwelle in Gurtaufwickelrichtung vorsieht.

Sowohl für die Erzeugung des Gegendrehmomentes zur Minderung der Federrückzugskraft als auch für die Gurtvorstrafung kann ein Elektroantrieb, beispielsweise ein Elektromotor (Gleichstrommotor), vorgesehen sein, der die Wickelwelle in zwei Richtungen je nach gegebener Situation drehen kann. Es kann ferner durch den Elektroantrieb ein servoantrieb für die Rückwicklung des Gurtbandes in Parkposition vorgesehen sein, der beispielsweise derart wirkt, wie es in der deutschen Gebrauchsmusterschrift 92 08 518.0 beschrieben ist.

Außerdem kann eine Betriebssteuereinrichtung vorgesehen sein, welche in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit den Vorstraffer und den Gurtstraffer für die Leistungssteuerung in Betriebsbereitschaft setzt. Zusätzlich kann diese Betriebssteuereinrichtung eine Airbageinrichtung ansteuern, so daß in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit die Betriebsbereitschaft in der Airbageinrichtung eingeschaltet wird.

Diese geschwindigkeitsabhängige Arbeitsweise der Betriebssteuereinrichtung kann derart sein, daß bis zu einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 10 km/h der Normalbetrieb des Gurtsystems, d. h. eine durch das auf die Wickelwelle wirkende Gegendrehmoment verminderte Federrückzugskraft am angelegten Gurtband zur Auswirkung kommt.

Bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen 10 km/h und 25 km/h wird der auf die Wickelwelle wirkende Vorstraffer in Betriebsbereitschaft gesetzt. Bei einer Geschwindigkeit zwischen 25 km/h und 40 km/h wird zusätzlich der Gurtstraffer für die Leistungsstrafung in Betriebsbereitschaft gesetzt. Bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit über 40 km/h wird zusätzlich das Airbagsystem in Betriebsbereitschaft gesetzt.

Zur Erfassung der unterschiedlichen Geschwindigkeitsänderungen in Abhängigkeit von denen die Vorstrafung, die Leistungsstrafung oder der Airbag betätigt werden, kann eine Sensoreinrichtung vorgesehen sein, welche den zeitlichen Verlauf (Gradienten) der Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs erfaßt. In Abhängigkeit davon werden dann der Vorstraffer, die Leistungsstrafung und der Airbag selektiv oder insgesamt betätigt.

Anhand der Figuren wird an Ausführungsbeispielen die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel für ein Dreipunkt-Sicherheitssystem;

Fig. 2 schematisch ein Ausführungsbeispiel für einen auf die Wickelwelle wirkenden Elektromotorantrieb zur Erzeugung eines Gegendrehmomentes und einer Gurtvorstrafung;

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen auf

die Wickelwelle des Aufrollautomaten wirkenden Elektroantriebs zur Erzeugung eines Gegendrehmoments und einer Gurtvorstraffung;

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel für einen auf die Wickelwelle wirkenden Elektroantrieb zur Erzeugung eines Gegendrehmoments und einer Gurtvorstraffung; und

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für einen Gurtstraffer zur Erzeugung einer Leistungsstraffung des Gurtbandes.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystems besitzt einen Sicherheitsgurtaufrollautomaten 2. Dieser kann in herkömmlicher Weise mit einer Wickelwelle, einem gurtbandsensitiven und einem fahrzeugsensitiven Sensorsystem und einer in Abhängigkeit vom Sensorsystem arbeitenden Blockiereinrichtung in bekannter Weise ausgebildet sein. Ferner ist ein auf die Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten wirkender Elektroantrieb 8 vorgesehen, der in einzelnen anhand der Fig. 2 bis 4 noch erläutert wird.

Das Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem der Fig. 1 besitzt ferner eine Umlenkstelle 6 für das Gurtband. Diese befindet sich oberhalb Schulterhöhe des Fahrzeuginsassen. Von dieser Umlenkstelle wird das Brustgurtteil des Gurtbandes 1 zu einer Einsteckzunge 9 geführt, die im angelegten Zustand des Gurtbandes in ein Gurtschloß 4 eingesteckt wird. In Zugverbindung mit dem Gurtschloß, insbesondere dem Einsteckteil des Gurtschlösses für die Steckzunge 9, steht eine Antriebseinrichtung eines Gurtstraffers 3 zur Leistungsstraffung des Gurtbandes 1.

In Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit werden von einer Betriebssteuereinrichtung 7 der Elektroantrieb 8 und die Antriebseinrichtung des Gurtstraffers 3 in Betriebsbereitschaft gesetzt.

Gegebenenfalls kann in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit, welche vom Tachometer abgegriffen wird, auch ein Airbagsystem in Betriebsbereitschaft gesetzt werden.

Im folgenden werden anhand der Fig. 2 bis 4 Ausführungsbeispiele von Gurtaufrollautomaten 2, auf deren Wickelwelle Elektroantriebe einwirken, erläutert. Die Elektroantriebe 8 wirken dabei in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation als Gegendrehmoment zur Minderung der Federrückzugskraft beim Anlegen des Sicherheitsgurtes und bei normalem Fahrbetrieb oder als Gurtvorstraffer bei einer erhöhten Fahrzeuggeschwindigkeitsänderung, beispielsweise scharfen Abbremsung des Fahrzeugs, unterhalb der kritischen Geschwindigkeitsänderung, die zur Leistungsstraffung des Gurtbandes führt. In den Fig. 2 bis 4 sind unterschiedliche Prinzipien dargestellt, mit denen der Elektroantrieb zur Einwirkung auf die Wickelwelle gebracht werden kann.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Gurtaufrollautomaten 2 ist schematisch eine Wickelwelle 10 dargestellt, auf welche das Sicherheitsgurtband 1 des Sicherheitsgurtaufrollautomaten aufgewickelt werden kann. Von dem Sicherheitsgurtaufrollautomaten ist noch eine mit der Wickelwelle 10 verbundene in bekannter Weise ausgebildete Rückstellfeder 15 dargestellt, die in einem Federgehäuse an der Federseite des Aufrollautomaten vorgesehen ist. Das dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt ferner ein Antriebsrad 13, das von einem Elektromotor 12 angetrieben wird. Für das Einziehen bzw. das Aufwickeln des Gurtbandes auf die Wickelwelle 10 kann das Antriebsrad 13, wie in Fig. 2 dargestellt ist, in Antriebsverbindung gebracht

werden.

Als Stromversorgung für den Elektromotor 12, der als Gleichstrommotor ausgebildet sein kann, kann eine Gleichstromquellè 16 dienen. In einer Stromversorgungsleitung 17 befindet sich ein Kontakt 18. Beim Bewegen des Gurtbandes aus der Parkposition (Ruheposition) zum Anlegen wird der Kontakt 8 geschlossen, d. h. in die in Fig. 2 mit ausgezogener Linie dargestellte Stellung gebracht. Der Stromversorgungskreis für den Elektromotor 12 ist geschlossen. Die Polung des Motors 12 ist so gewählt, daß er auf die Wickelwelle ein Gegendrehmoment ausübt, das die Federrückzugskraft der Rückstellfeder 15 mindert. Der Komfort beim Anlegen und normalen Fahrbetrieb wird dadurch erhöht.

Durch Abtastung des Durchmessers der auf der Wickelwelle 10 befindlichen Gurtbandlagen kann zur Erzielung einer konstanten geminderten Rückzugskraft, welche auf das Gurtband ausgeübt wird, das von Elektromotor 12 erzeugte Drehmoment gesteuert werden. Dies kann mit Hilfe einer Verstärkereinrichtung 11 geschehen, die in Abhängigkeit vom Durchmesser der auf der Wickelwelle 10 liegenden Gurtbandlagen, d. h. in Abhängigkeit von der Auszugslänge des Gurtbandes eingestellt wird. Die Stromversorgung des Elektromotors 12 erfolgt in Abhängigkeit von diesem Verstärkungsgrad.

Wenn auf das Fahrzeug eine erhöhte Fahrzeuggeschwindigkeitsänderung, beispielsweise eine Bremsverzögerung, einwirkt, die jedoch noch unterhalb des zur Auslösung der Leistungsstraffung kritischen Wertes liegt, wird die Stromversorgungseinrichtung 16 von der zentralen Betriebssteuereinrichtung 7 in der Weise angesteuert, daß die Spannungsausgänge umgepolt werden. Der Elektromotor 12 übt dann in Aufwickelrichtung ein Drehmoment auf die Wickelwelle 10 aus in der Weise, daß eine Vorstraffung des Gurtbandes 1 und damit ein leichtes Zurückziehen des Fahrzeuginsassen in den Fahrzeugsitz bewirkt wird.

Diese Polung des Elektromotors 12 wird auch dann herbeigeführt, wenn der Sicherheitsgurt abgelegt wird. Hierzu wird die Steckzunge 9 aus dem Schloß 4 entfernt. Dieser Zustand wird von der zentralen Steuereinrichtung erfaßt. Durch das dabei gegebenenfalls durch Erhöhung des Verstärkungsgrades der Verstärkereinrichtung 11 bewirkte Rückholmoment wird der Gurt in die Parkposition zurückgezogen. Sobald der Gurt die Parkposition erreicht hat, wird der Kontakt 8 geöffnet und der Stromkreis für die Versorgung des Elektromotors 12 unterbrochen.

Zwischen dem Elektromotor kann über das Reibrad 13 ein ständiger Kontakt mit der Wickelwelle 10 vorgesehen sein. Es ist jedoch auch möglich, immer nur dann den Reibkontakt herzustellen, wenn eine Betätigung auf die Wickelwelle 10 ausgeübt werden soll. Anstelle des Reibrades 13 kann auch ein Zahnrad, welches in eine entsprechende Zahnung an der Wickelwelle 11 eingreift, vorgesehen sein.

Der in der Fig. 2 dargestellte elektrische Antrieb kann auch in der Weise noch weiter ausgebildet sein, wie es in der deutschen Gebrauchsmusterschrift 92 08 518.9 beschrieben ist.

Die beiden Ausführungsbeispiele der Fig. 3 und 4 besitzen die Wickelwelle 10, die am Rahmen abgestützt ist. Ein nicht näher dargestelltes Sicherheitsgurtband kann darauf aufgewickelt werden. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Wickelwelle 10 über Drehlager 19 auf einer Lagernadel 14 drehbar gelagert. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist die Lagernadel 14

über eine bewegliche Abstützung abgestützt. Bei dieser beweglichen Abstützung kann es sich um eine solche Abstützung handeln, wie sie bei einem Hubrollautomaten, beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 37 11 537 bekannt ist. Die Lagernadel 14 und die an ihr gelagerten Bauteile sind um eine Achse B am Rahmen 1 schwenkbar gelagert.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist die Lagernadel über eine ortsfeste Abstützung starr am Rahmen gelagert.

In der Abstützung auf der Mechanikseite des Gurt-aufrollautomaten (in den Fig. 3 und 4 auf der linken Seite) befindet sich ein mit der Wickelwelle 10 gekoppelter gurtbandsensitiver Sensor 23 bekannter Ausführungsform (deutsches Patent 37-11-537) sowie ein fahrzeugsensitiver Sensor 21, der ebenfalls in bekannter Weise ausgebildet ist (deutsches Patent 37 11 537).

Auf der Federseite (rechte Seite in den Fig. 3 und 4) befindet sich die Rückholfeder 15 bekannter Ausführungsform, welche über ein an der Wickelwelle 10 angreifendes Federherz 28 in bekannter Weise einen mechanischen Gurtbandrückzug in Aufwickelrichtung auf die Wickelwelle 10 bewirkt.

Bei beiden Ausführungsbeispielen ist im Hohlraum der Wickelwelle 10 ein Elektromotor 20 vorgesehen. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist ein Stator 24 des Elektromotors ortsfest auf der Lagernadel 14 befestigt. Zwischen dem Rotor 25 des Elektromotors und der Wickelwelle 10 ist eine Kupplung 22 vorgesehen.

Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stator 24 des Elektromotors 20 ebenfalls drehfest mit der Lagernadel 14 verbunden. Der Rotor 25 des Elektromotors ist drehfest mit der Wickelwelle 10 verbunden. Die drehfeste Verbindung kann hierbei an der Innenseite des Mantels der Wickelwelle 10 erfolgen, wie es im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 dargestellt ist. Jedoch kann die drehfeste Verbindung auch mit einer Stirnfläche der Wickelwelle 10 erfolgen, beispielsweise in einer Anordnung, wie sie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, unter Wegfall der Kupplung 22. Die andere Stirnfläche, insbesondere die Stirnfläche der Wickelwelle an der Federseite ist nachträglich einsetzbar ausgebildet, so daß eine Montage des Elektromotors 20 im Wickelinnern in einfacher Weise möglich ist.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Stator 24 drehfest mit der Lagernadel 8, welche sich in der Wickelwellenachse A erstreckt, verbunden. Es ist jedoch auch möglich, den Rotor 25 innenliegend anzuordnen und den Stator 24 außenliegend, wobei dann die drehfeste Verbindung des Rotors 25 über die drehbar gelagerte Lagernadel 14 oder an einer Stirnfläche, insbesondere die an der Mechanikseite befindliche Stirnfläche mit der Wickelwelle 10 erfolgt.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen erfolgt die Stromzuführung (Gleichstrom) über eine Zuleitung 30, die in der Lagernadel 14 verläuft und den Stator 24 mit Strom versorgt. Natürlich kann auch über Schleifringe eine Stromversorgung des Rotors 25 erfolgen.

In der Stromzuführungsleitung 30 befindet sich eine Schalteinrichtung 26. Diese Schalteinrichtung 26 wird angesteuert von einer berührungslosen Abtasteinrichtung 29. Die berührungslose Abtasteinrichtung 29 tastet die Drehbewegung der Wickelwelle 10 ab. Wenn die Wickelwelle 10 beim Abwickeln des Gurtbandes, beispielsweise eine Rückumdrehung von einer Viertelumdrehung oder mehr, ausgeführt hat, kann die Abtasteinrichtung 29 die Schalteinrichtung 26 schließen, so daß

der Elektromotor 20 mit Strom versorgt wird. Der Elektromotor treibt die Wickelwelle an und vermindert die Rückzugskraft der Feder 15. Dieses Gegendrehmoment wirkt auch bei angelegtem Gurt im normalen Fahrbetrieb.

Ferner wird die Schalteinrichtung 26 von einem fahrzeugsensitiven Sensor 27 angesteuert. Der Sensor wird bei einem bedeutend niedrigeren Beschleunigungswert ausgelöst als der Gurtstraffer 3. Der Sensor 14 kann beispielsweise bei einem Beschleunigungswert von  $> 0,5 \text{ g}$  z. B. von  $0,7 \text{ g}$  ausgelöst werden, so daß der Elektromotor 20 mit Strom versorgt und so umgepolt wird, daß wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 eine Gurtvorstraffung erzielt wird. Mit Hilfe einer Stromstärkesteuereinrichtung 11 (Fig. 2) kann in Abhängigkeit von der auftretenden Beschleunigung oder Fahrzeugabbremsung der Speisestrom wie in Fig. 2 geregelt werden.

Eine weitere Ausführungsform für einen Elektroantrieb, der die Gurtvorstraffung oder das die Federrückzugskraft mindernde Gegendrehmoment liefert, ist in der deutschen Patentanmeldung P 43 02 0429 beschrieben.

Zur Erfassung der verschiedenen auf das Fahrzeug wirkenden Beschleunigungen kann eine einheitliche Sensoreinrichtung vorgesehen sein, welche den zeitlichen Verlauf (Gradienten) der Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugaufbaus erfaßt. Dies kann dadurch geschehen, daß eine träge Sensormasse abgetastet wird. Die beiden in der Fig. 1 gezeigten Sensorfunktionen, welche der zentralen Betriebssteuereinrichtung 7 zugeführt sind, werden dann von dieser einheitlichen Sensoreinrichtung geliefert.

Eine geeignete Gurtstraffereinrichtung mit elektrischer Anzündung wird anhand der Fig. 5 beschrieben.

Die in der Fig. 5 dargestellte Antriebseinrichtung, welche über eine Umlenkeinrichtung mit dem Gurtverschloß 4 (Fig. 1) verbunden ist, besitzt ein Führungsrohr 37, in welchem ein von einem Treibgas angetriebener Kolben 32 geführt wird. Für den Antrieb des Kolbens 32 ist im Kolbeninnern ein Gasgenerator 31 angeordnet. In Antriebsrichtung (Pfeil A) des Kolbens 32 befindet sich der Gasgenerator 31 am vorderen Ende des Kolbens 32. Der Gasgenerator 31 kann so ausgebildet sein, wie es in der europäischen Patentanmeldung 93 106 542.9 beschrieben ist, d. h. der Gasgenerator 31 besitzt an seiner Treibmittelaustrittsseite 33 einen Berstboden 50. Dieser Boden öffnet sich beim Zünden des Gasgenerators 31. Das Treibmittel kann dann in einen Kolbeninnenraum 34 austreten. Dieser Kolbeninnenraum 34 ist als Brennraum ausgebildet. In diesem Brennraum erfolgt die Verbrennung der explodierenden Treibmittel.

Der Gasgenerator kann ferner zweistufig ausgebildet sein, wie es in der deutschen Patentschrift P 42 28 696.4 beschrieben ist, d. h. der Gasgenerator besitzt als Treibmittel Explosionsstoffe mit unterschiedlichen Explosionsgeschwindigkeiten, wobei das Gas der ersten Stufe bereits hauptsächlich durch einen oder mehrere Explosivstoffe der Zündeinrichtung gebildet sein können. Die Zündung kann bevorzugt mit Hilfe einer elektrischen Zündeinrichtung 44 mit Stromzuführung 52 erfolgen. Es ist natürlich auch eine mechanische Zündung möglich.

Der als Brennraum dienende Kolbeninnenraum 34 dient gleichzeitig zur Aufnahme einer Seilverpressung 47, welche gegenüber dem Durchmesser des als Zugmittel 45 dienenden Zugseiles einen verbreiterten Durchmesser aufweist. Die Seilverpressung 47 besitzt ferner einen Abstützring 49, der an der Innenseite am Kolben-

boden 48 auch in der Ruhestellung fest anliegt. In der Seilverpressung 47, insbesondere im Abstützring 49, befindet sich eine oder mehrere Ausnehmungen 35, durch welche die im Kolbeninnenraum 34 gebildeten Treibgase austreten. Sie gelangen in einen Druckraum 36. Der Kolbeninnenraum 34, welcher zur Aufnahme der Seilverpressung 47 dient, wirkt gleichzeitig als Verbrennungsraum, in welchen die Treibmittelausstrittsseite 33 des Gasgenerators 31 gerichtet ist.

Am von der Antriebsrichtung A gesehen rückwärtigen Ende des Kolbens 32 befindet sich eine Rücklaufsperre 39. Die Rücklaufsperre 39 besitzt ein expandierbares Sperrelement 40, das beim Ausführungsbeispiel aus mehreren z. B. drei Ringsegmenten besteht. Es kann auch als Sprengring ausgebildet sein. Dieses Sperrelement 40 ist an einem konischen Ansatzstück 41 geführt. Das konische Ansatzstück 41 ist an der Außenseite des Kolbenbodens 48 angeformt. Das konische Ansatzstück 41 ist hohl ausgebildet. Sein Innenraum steht über Leckageöffnungen 53 mit dem Druckraum 36 in Verbindung, in den die Austrittsöffnung bzw. Austrittsöffnungen 35 gerichtet sind. In der Ruheposition ist das konische Ansatzstück 41 an einem Verschlusselement 38 des Führungsrohres 37 abgestützt. Dieses Verschlusselement kann als Kunststoffstößel ausgebildet sein und ein Filter für Abbrandrückstände bilden. Auch das andere Rohrende kann mit einem solchen Verschlusselement ausgestattet sein. Das Sperrelement 40 kann mit Hilfe eines umlaufenden Federelementes 51 am konischen Ansatzstück 41 geführt sein und gegen ein umlaufendes Gummipolster 44 anliegen.

Das Sperrelement 40 ist in der Weise ausgebildet, daß es in Antriebsrichtung A frei führbar entlang der Innenwand des Führungsrohres 37 geführt werden kann. Entgegen der Antriebsrichtung A wird das Sperrelement 40 durch das konische Ansatzstück 41 ausgeweitet und kommt in bewegungssperrenden Eingriff mit der Innenwand des Führungsrohres. Hierzu kann der Sperring bevorzugt eine spitz zulaufende Eingriffskante 43 aufweisen. Zur Unterstützung des bewegungshemmenden Eingriffes des Sperrelements 40 in das Führungsrohr 37 können an der Innenwand des Führungsrohres zusätzliche umlaufende Rillen 42 eingeformt sein. Der Querschnitt dieser umlaufenden Rillen 42 ist so ausgebildet, daß die spitz zulaufende Eingriffskante 43 am Sperrelement mit Form- und Kraftschluß eingreifen kann. In Bewegungsrichtung A gesehen besitzt das Sperrelement, ausgehend von der umlaufenden spitzen Kante 43 eine abgeschrägte Umfangsfläche. Hierdurch wird die freie Führbarkeit des Sperrelements in Bewegungsrichtung A beim dargestellten Ausführungsbeispiel erreicht.

Das als Zugseil ausgebildete Zugmittel 45 ist durch das Verschlusselement 38 zum zu bewegendem Bauteil geführt. Für eine Begrenzung der Antriebsbewegung des Kolbens 32 ist im Führungsrohr am nicht näher dargestellten Rohrende eine Verengung vorgesehen. In diese Verengung läuft der Kolben 37 mit seinem vorderen konisch geformten Teil 55 ein, wird gebremst und angehalten. Wie schon erläutert, wird der gestraffte Zustand durch die Rücklaufsperre 39, welche mit der Innenwand des Führungsrohres 37 in bewegungssperrenden Eingriff kommt, beibehalten. Auf das Zugmittel 45 wirkende Kräfte werden von der am Kolben 32 abgestützten Seilverpressung 47 aufgenommen und auf kurzem Weg über den Kolbenboden und die Rücklaufsperre 39 in das Rohr 37 geleitet. Das Rohr 37 ist ortsfest, z. B. an einem Fahrzeugaufbau, abgestützt.

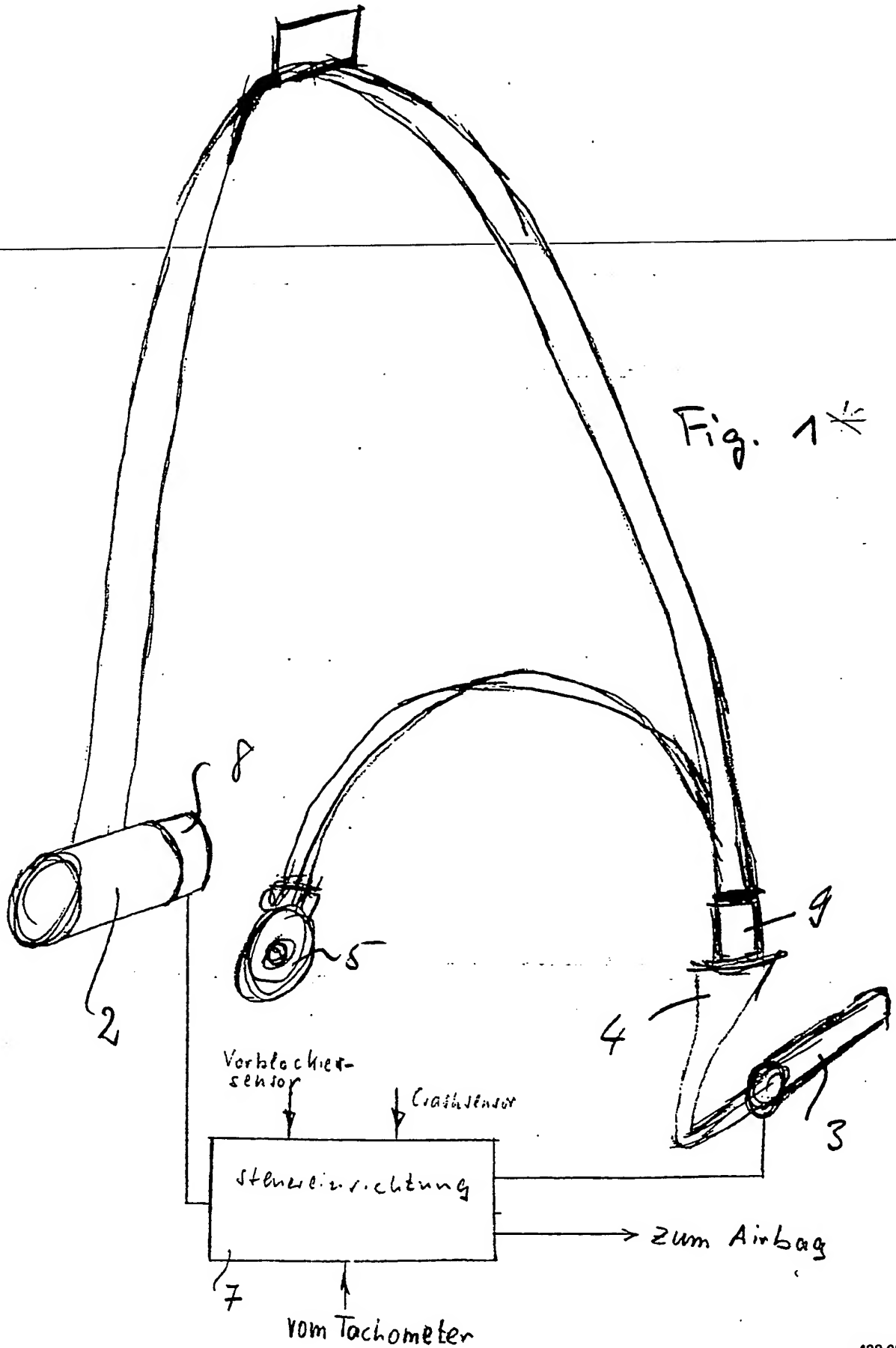
Wenn der Kolben 37 abgebremst ist, bewegt sich auf-

grund ihrer trägen Masse die Seilverpressung 47 mit dem damit verbundenen Zugmittel 45 in Antriebsrichtung A im Kolben weiter. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen der Seilverpressung 47, welche die Verbindung zwischen dem Kolben 37 und dem Zugmittel 45 herstellt, eine Bremse 46 in Form einer Tellerfeder vorgesehen. Durch diese Bremse 46 wird die Seilverpressung 47 bei ihrer Weiterbewegung in Antriebsrichtung A abgebremst. Auf diese Weise erreicht man eine doppelstufige Abbremsung am Ende der Antriebsbewegung.

#### Patentansprüche

1. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Gurtaufrollautomaten für den Sicherheitsgurt, einem Gurtschloß und einem Gurtstraffer, der bei Überschreitung einer kritischen Geschwindigkeitsänderung eine Leistungsstraffung des Gurtbandes ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Milderung der bei angelegtem Sicherheitsgurt im Gurtaufrollautomaten gebildeten Federrückzugskraft ein gesteuertes Gegendrehmoment für die Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten (2) vorgesehen ist, und der Gurtstraffer (3) für die Leistungsstraffung des Gurtbandes (1) am Gurtschloß (4) angreift.
2. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ferner ein an der Wickelwelle des Gurtaufrollautomaten (2) angreifender Vorstraffer vorgesehen ist, der bei einer Geschwindigkeitsänderung unterhalb des für die Leistungsstraffung kritischen Wertes eine Gurtvorstraffung durch Drehung der Wickelwelle in Gurtaufwickelrichtung vorsieht.
3. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für das Gegendrehmoment und die Gurtvorstraffung ein die Wickelwelle in zwei Richtungen antreibender Elektroantrieb vorgesehen ist.
4. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektroantrieb ferner ein Servoantrieb für die Rückwicklung des Gurtbandes in Parkposition vorgesehen ist.
5. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (7) zur Betriebssteuerung vorgesehen ist, welche in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit den Vorstraffer und den Gurtstraffer (3) für die Leistungssteuerung in Betriebsbereitschaft setzt.
6. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (7) zur Betriebssteuerung ferner einen Airbag in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit für die Betriebsbereitschaft ansteuert.
7. Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorstraffer, der Gurtstraffer (3) für die Leistungssteuerung und der Airbag in Abhängigkeit vom Gradienten der Geschwindigkeitsänderung angesteuert wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen



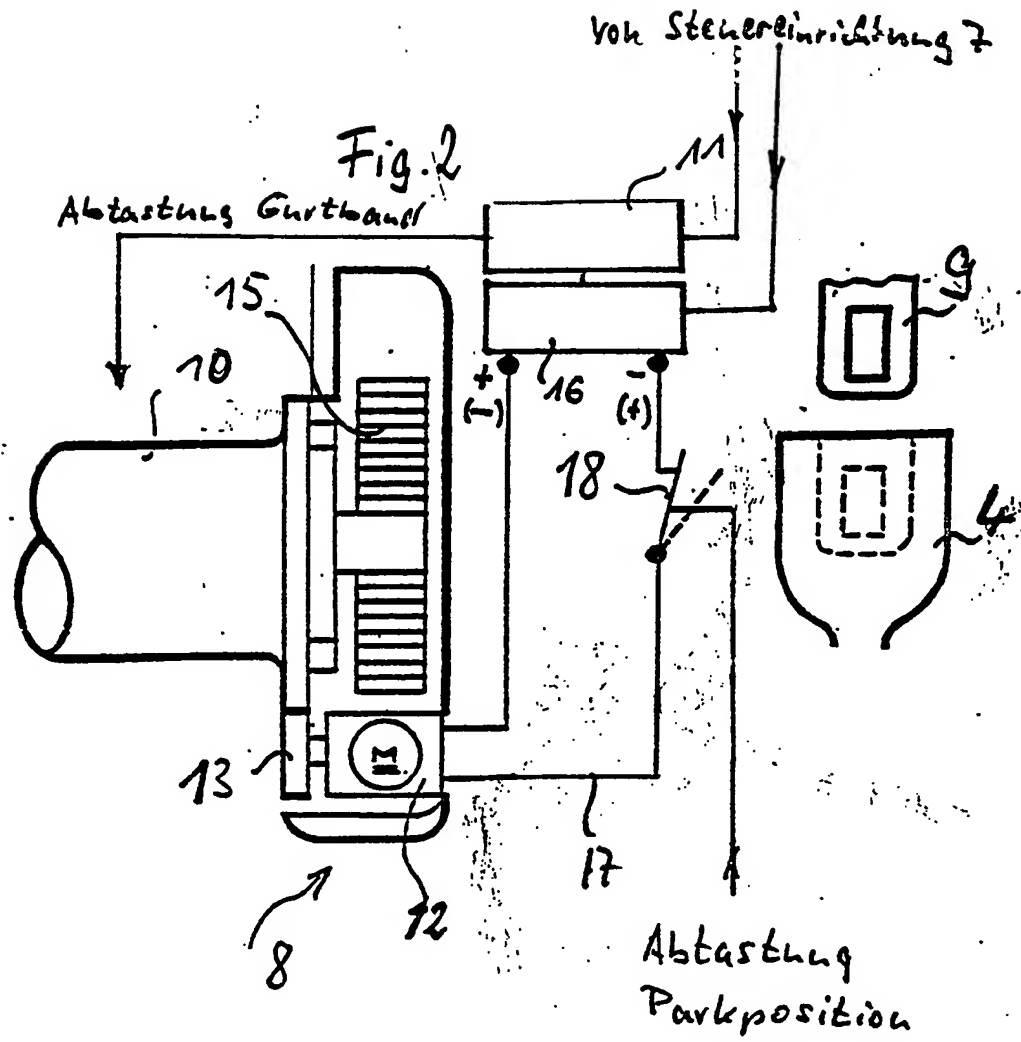


Fig. 3

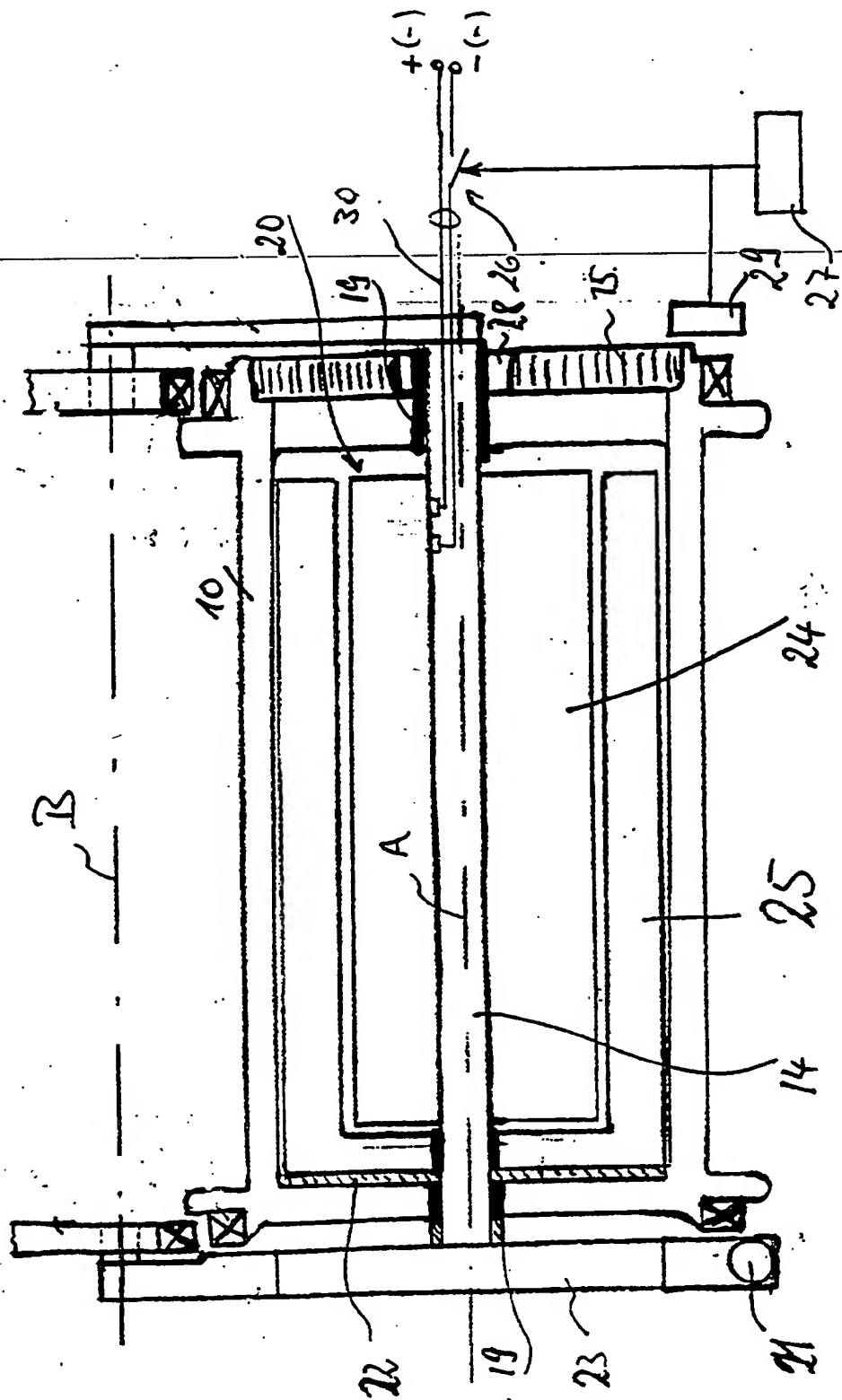
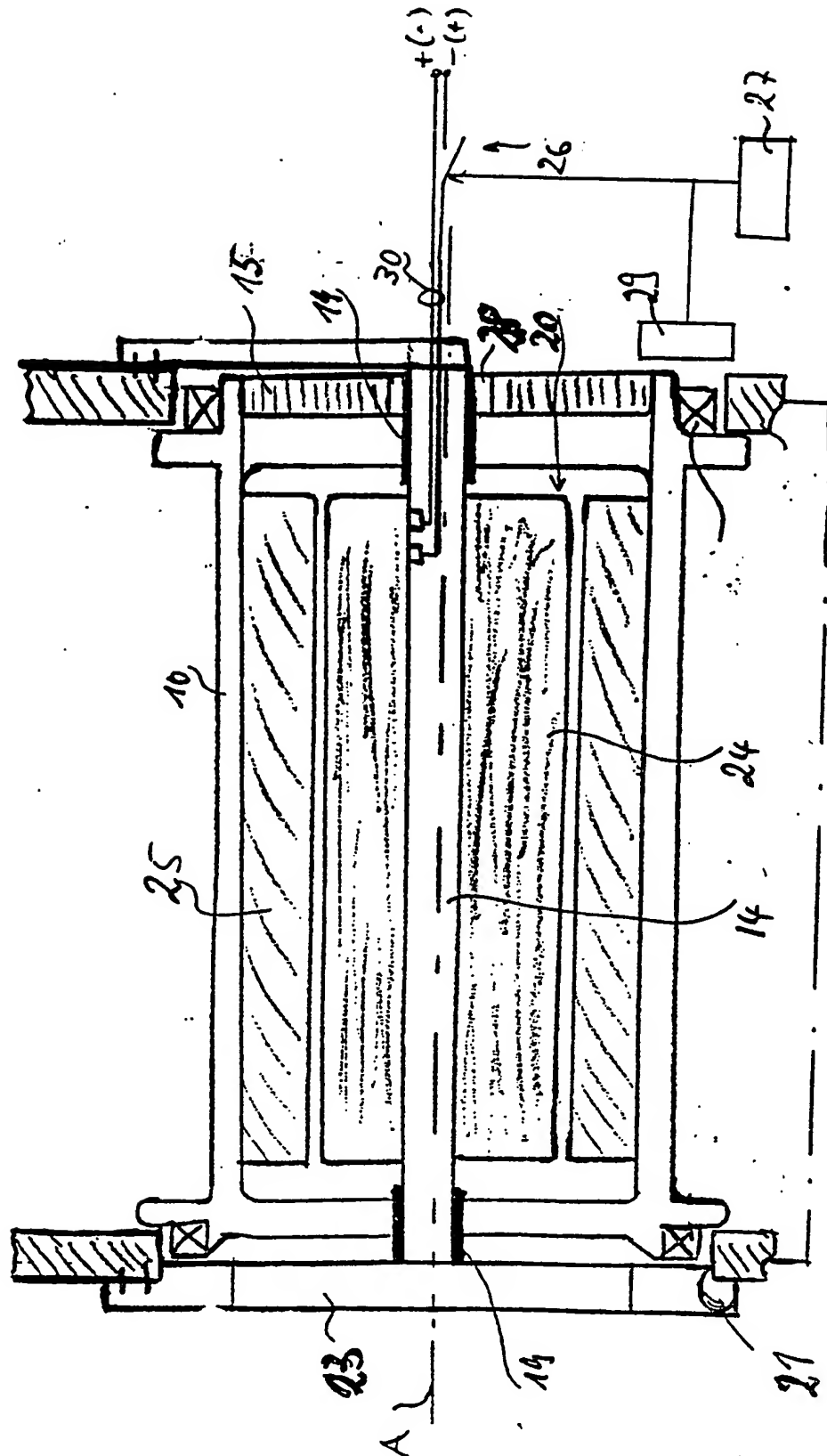


Fig. 4



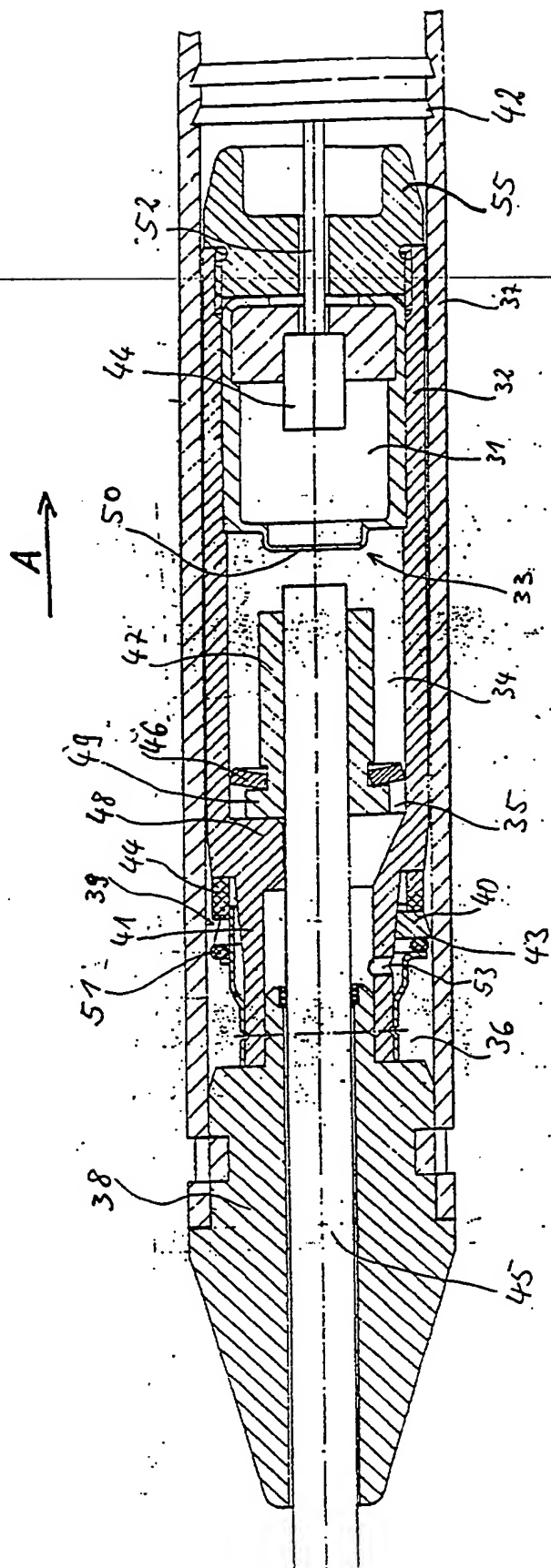


Fig. 5